

**ОБОРУДОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ ДЛЯ  
ПАРАВОГО + ВОДГРЕЙНОГО КОТЛА  
ПРОИЗВОДСТВА ЭМУЛЬСИЙ**

**ОБЪЕКТ:**  
**ООО” Acrylic Polymerization”**  
**Г. Ташкент, Узбекистан**

2023 год

---

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

### 1. Качество воды:

Источник исходной воды для нужд химводоподготовки- Хоз. Питательной водопровод/  
Анализ воды:

| Катионы                             | Содержание в литре |          |         | Другие определения                |
|-------------------------------------|--------------------|----------|---------|-----------------------------------|
|                                     | мг/л               | мг-экв/л | %-экв/л |                                   |
| Na <sup>+</sup> .....               | 22                 | 0,95     | 18      | Жесткость мг-экв/л                |
| K <sup>+</sup> .....                |                    |          |         | Общая 4,40                        |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> .....  | 501                | -        | -       | Устранимая                        |
| Ca <sup>2+</sup> .....              | 58                 | 2,90     | 54      | Постоянная                        |
| Mg <sup>2+</sup> .....              | 18                 | 1,50     | 28      | Карбонатная 2,70                  |
| Fe <sup>3+</sup> .....              |                    |          |         | Некарбонатная 1,70                |
| Fe <sup>2+</sup> .....              |                    |          |         | pH 6,70                           |
| Итого                               |                    | 5,35     | 100     | CO <sub>2</sub> своб. мг/л        |
| Анионы                              | Содержание в литре |          |         | CO <sub>2</sub> агр мг/л          |
|                                     | мг/л               | мг-экв/л | %-экв/л | Окисляемость мг O <sub>2</sub> /л |
| Cl <sup>-</sup> .....               | 12                 | 0,35     | 7       | SiO <sub>2</sub> мг               |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ..... | 98                 | 2,04     | 38      | H <sub>2</sub> S мг/л             |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> .....  |                    |          |         | F мг/л                            |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> .....  | 16                 | 0,26     | 5       | Сухой остаток                     |
| CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> .....  | 115                |          |         | эксперим. 320 мг/л                |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ..... | 165                | 2,70     | 50      | вычислен 306 мг/л                 |
| Итого                               |                    | 5,35     | 100     | Физические свойства:              |
|                                     |                    |          |         | Прозрачность природ.              |
|                                     |                    |          |         | Вкус прият.                       |
|                                     |                    |          |         | Цвет беловат.                     |
|                                     |                    |          |         | Запах без запаха                  |
|                                     |                    |          |         | Осадок не бол. осед.              |

### 2. Необходимая производительность:

|      |                                                                                          |     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1. | Рабочая производительность химводоподготовки всего, м <sup>3</sup> /ч                    | 8,0 |
| 2.2. | Расчетная производительность установки обратного осмоса (по пермеату), м <sup>3</sup> /ч | 4,0 |
| 2.3. | Расчетная производительность установки электродеионизации, м <sup>3</sup> /ч             | 1,3 |

### 3. Необходимое качество:

#### Показатели качества питательной воды для паровых котлов

Таблица 1- Качество химочищенной воды для питания паровых котлов

| №п.п. | Показатель                               | Единица измерения | Значение       |
|-------|------------------------------------------|-------------------|----------------|
| 1.    | pH при температуре 25 °C                 | -                 | 9,2            |
| 2.    | Общая жесткость (Ca +Mg)                 | Мкг-экв/кг        | 40             |
| 3.    | Концентрация Na + K                      | мг/л              | -              |
| 4.    | Концентрация железа (Fe)                 | мг/л              | Не нормируется |
| 5.    | Концентрация меди (Cu)                   | мг/л              | Не нормируется |
| 6.    | Концентрация кремнезема SiO <sub>2</sub> | мг/л              | -              |
| 7.    | Растворенный кислород (O <sub>2</sub> )  | мкг/кг            | 150            |
| 8.    | Концентрация нефтепродуктов              | мг/кг             | ≤5             |
| 9.    | Концентрация органических веществ (ТОС)  | мг/л              | -              |
| 10.   | Перманганатный индекс                    | мг/л              | 5              |

Качество воды после EDI установки : Электропроводимость 0,4-0,6 мкСм/см

### 1. Механический пре-фильтр – 1 шт.

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| Подключение           | 1,5"                       |
| Производительность    | До 10 м <sup>3</sup> / час |
| Фильтр. элемент       | ВР-420-25                  |
| Степень<br>фильтрации | 25 микрон<br>До 37°С       |
| Температура           | 6,2 atm                    |
| Давление, макс        | 1 шт.                      |
| Количество            |                            |



### 2. Установка для умягчения воды

Действие установки основано на принципе ионного обмена, в процессе которого содержащиеся в воде позитивные ионы (кальций, магний) заменяются ионами натрия. Применяемая ионообменная смола пищевого класса подлежит периодической регенерации раствором поваренной соли.

Установка конструктивно состоит из 2 фильтрующих колонн с ионообменной смолой, механизма для управления циклами обратной промывки и регенерации и бака для поваренной соли.

Автоматическая система непрерывного действия (1 фильтрующая колонна в работе, 1 колонна – в регенерации или горячем резерве).

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Производительность | 8,0 м <sup>3</sup> /h   |
| Вход. Выход        | 1 ½", дренаж 1"         |
| Количество         | 225 л x 2 = 450 л       |
| катионита Колонна  | H – 232 см; D – 54 см x |
| Рег. бак           | 2 D 50 см (750-1000 л)  |
| Min. давление      | 2.5 atm                 |
| Электр. Показатели | 220 V, 50 Hz, 25 W      |
| Количество         | 1 шт.                   |



### 3. Установка обратного осмоса

Принцип работы установки - обратный осмос (RO - reverse osmosis) это фильтрование воды сквозь тонкоплёночную композитную полупроницаемую мембрану при избыточном давлении со стороны концентрированного раствора.

Исходная вода делится на два потока: чистая вода - пермеат - поступает к потребителю, а грязная вода - концентрат - сливается в дренаж.

#### **Типовая установка**

| Наименование параметра                                     | Единица измерения | Значение параметра          |
|------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Поток фильтрата при 12°C                                   | л/час             | 4000                        |
| Потребление входной воды                                   | л/час             | 5330                        |
| Максимальное рабочее давление насоса                       | бар               | 16                          |
| Мембраны (нанопольтрационные)                              | ---               | 8040 – 4 шт.                |
| Необходимое давление входной воды                          | бар               | <i>min</i> 2 <i>max</i> 6   |
| Температура воды                                           | °C                | <i>min</i> 10 <i>max</i> 25 |
| Источник питания                                           | ---               | 3x380V/ 50Hz/ 8A            |
| Водопроводные соединения<br>(вход/выход/сброс концентрата) | мм                | DN 40                       |
| Габариты (высота x длина x ширина)                         | мм                | 1900 x 3000 x 900           |

Расчетные показатели пермеата установки Обратного осмоса при температуре исходной воды 12°C (полный протокол в приложении ):

| Ion (mg/l)                     | Raw Water     | Permeate Water |
|--------------------------------|---------------|----------------|
| Hardness, as CaCO <sub>3</sub> | 0.23          | 0.000          |
| Ca                             | 0.06          | 0.000          |
| Mg                             | 0.02          | 0.000          |
| Na                             | 122.50        | 1.522          |
| K                              | 0.00          | 0.000          |
| NH <sub>4</sub>                | 0.10          | 0.001          |
| Ba                             | 0.000         | 0.000          |
| Sr                             | 0.000         | 0.000          |
| H                              | 0.00          | 0.000          |
| CO <sub>3</sub>                | 0.04          | 0.000          |
| HCO <sub>3</sub>               | 165.00        | 3.222          |
| SO <sub>4</sub>                | 98.00         | 0.150          |
| Cl                             | 12.00         | 0.073          |
| F                              | 0.00          | 0.000          |
| NO <sub>3</sub>                | 16.00         | 0.499          |
| PO <sub>4</sub>                | 0.00          | 0.000          |
| OH                             | 0.00          | 0.000          |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.00          | 0.000          |
| B                              | 0.00          | 0.000          |
| CO <sub>2</sub>                | 61.18         | 2.28           |
| NH <sub>3</sub>                | 0.00          | 0.01           |
| <b>TDS</b>                     | <b>413.72</b> | <b>5.47</b>    |
| <b>pH</b>                      | <b>6.70</b>   | <b>6.45</b>    |

#### 4. Электродеионизатор

Назначение: Деминерализация (глубокое обессоливание) пермеата установки KROS 4000, заключающаяся в практически полном удалении из пермеата ионов солей.

Расчетные показатели продукта электродеионизатора при температуре воды 12°C

| Total Feed                  | Total Reject           | Total Product         |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1.58 m <sup>3</sup> /h      | 0.08 m <sup>3</sup> /h | 1.5 m <sup>3</sup> /h |
| 6.72 μS/cm                  |                        | 17.3 MΩ-cm            |
| 12.47 μS/cm FCE             |                        | 0.058 μS/cm           |
| 0 ppm as SiO <sub>2</sub>   |                        |                       |
| 2.06 ppm as CO <sub>2</sub> |                        |                       |
| 12 °C                       |                        |                       |

